

UMR EcoSys

***Interactions entre les microplastiques de différents polymères
et les constituants des sols*****Contexte**

Les microplastiques (< 5 mm ; MPs) sont présents dans les sols à des teneurs allant de quelques à plusieurs millions de particules par kg de sol (Büks et Kaupenjohann, 2020), avec des effets possibles sur les organismes du sol (Li et al., 2024). De natures, de tailles et de formes variées (Colombini et al., 2022), les MPs peuvent interagir avec les constituants des sols, être transférés vers les eaux souterraines et/ou les eaux de surface, et/ou être dégradés (voies abiotique, biologique) etc. (Uwamungu et al., 2022). Les interactions avec les constituants du sol jouent sur la mobilité des MPs (rétention/transport) et sur leur disponibilité. Des études récentes (ex. Lee et Hur, 2020 ; Luo et al., 2020 ; Xu et al., 2024) ont montré le rôle-clé des propriétés physicochimiques des sols dans la rétention de MPs de certains polymères. Des processus de vieillissement peuvent modifier les propriétés physicochimiques des MPs (Ren et al., 2021). Il apparaît essentiel de compléter les connaissances sur les facteurs, liés aux propriétés des MPs et des sols notamment, et les processus affectant la mobilité/rétention, pour mieux décrire le devenir des MPs dans les sols, en particulier pour des MPs de polymères moins étudiés.

Objectifs

Les objectifs de ce stage sont de mieux caractériser les interactions possibles entre les constituants des sols et les MPs en faisant varier la nature, la taille et l'état de vieillissement des MPs. Des MPs de plusieurs polymères plastiques, aux propriétés contrastées (souplesse/rigidité ; biodégradabilité), seront choisis parmi le PP, PS, PEHD, PBAT et PLA. Le stage portera sur des constituants modèles des sols (argiles, matières organiques, oxydes métalliques), seuls ou en mélanges, en jouant sur le temps de contact entre les MPs et les constituants et l'état de vieillissement des MPs.

Missions

La capacité des différents MPs à interagir avec les constituants du sol sera étudiée pour deux classes de tailles de MPs, à deux teneurs (environnementale et plus élevée) au cours d'expériences en conditions contrôlées de laboratoire ; avec des constituants modèles dans un premier temps et des sols dans un second temps. Les MPs ayant subi ou non un vieillissement préalable, seront caractérisés (morpho-granulométrie, propriétés de surface etc.) avant d'être mélangés avec les constituants modèles ou des sols de manière homogène. L'évolution des interactions sera suivie au fil du temps en quantifiant les MPs extraits à l'aide d'une solution aqueuse et en caractérisant les phases solides (spectroscopie infrarouge à transformée de Fourier, microscopie électronique à balayage et microscopie à force atomique). Les caractérisations des MPs et des phases solides seront réalisées en collaboration avec des laboratoires partenaires comme l'UMR SayFood.

Compétences recherchées

Master 2 ou 3^{ème} année d'école d'ingénieurs en sciences du sol, sciences de l'environnement, chimie, physicochimie ou domaines connexes.

Autonomie, esprit critique, goût pour le travail en laboratoire, capacité d'analyse, capacité rédactionnelle. Rigueur, soin et capacités d'organisation seront également attendus.

Modalités d'accueil

Laboratoire d'accueil : UMR Ecologie Fonctionnelle et Ecotoxicologie des Agroécosystèmes (EcoSys),
22 Place de l'Agronomie, 91120 Palaiseau

Indemnité : environ 600-650 euros/mois

Début et durée du stage : Fév.-Mars 2025, 6 mois environ

Modalités de candidature

CV et lettre de motivation à envoyer par mail à Claire-Sophie Haudin (haudin@agroparistech.fr) avant le **10 décembre 2024**.

Références

Büks, F., Kaupenjohann, M. (2020). Global concentrations of microplastics in soils-a review. *Soil*, 6, 649-662.

Colombini, G., Rumpel, C., Houot, S., Biron, P., Dignac, M.F. (2022). A long-term field experiment confirms the necessity of improving biowaste sorting to decrease coarse microplastic inputs in compost amended soils. *Environmental Pollution*, 315, 120369.

Lee, Y.K., Hur, J. (2020). Adsorption of microplastic-derived organic matter onto minerals. *Water Research*, 116426.

Li, K., Xiu, X., Hao, W. (2024). Microplastics in soils: Production, behavior process, impact on soil organisms, and related toxicity mechanisms. *Chemosphere*, 350, 141060.

Luo, Y., Zhang, Y., Xu, Y., Guo, X., Zhu, L. (2020). Distribution characteristics and mechanism of microplastics mediated by soil physicochemical properties. *Science of The Total Environment*, 726, 138389.

Ren, Z., Gui, X., Xu, X., Zhao, L., Qiu, H., Cao, X. (2021). Microplastics in the soil-groundwater environment: Aging, migration, and co-transport of contaminants – A critical review. *Journal of Hazardous Materials*, 419, 126455.

Uwamungu, J.Y., Wang, Y., Shi, G., Pan, S., Wang, Z., Wang, L., Yang, S. (2022). Microplastic contamination in soil agro-ecosystems: A review. *Environmental Advances*, 9, 100273.

Xu, L., Wang, Y., Wei, F., Dai, Z., Zhang, M. (2024). Transport behavior of microplastics in soil-water environments and its dependence on soil components. *Environmental Pollution*, 346, 123542.